

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-229089

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

B23P 21/00

H01L 21/60

(21)Application number : 09-033409

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.02.1997

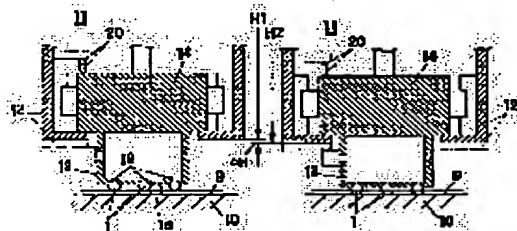
(72)Inventor : ARIKADO KAZUO

## (54) APPARATUS AND METHOD OF MOUNTING CONDUCTIVE BALLS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus for mounting conductive balls which avoids wrong mounting extra balls held to the lower face of a vacuum head on a work to raise production yield of electronic components with bumps.

**SOLUTION:** After vacuum-holding and picking up conductive balls 1 to a vacuum hole 19 of the lower face of a vacuum head 11, the head 11 is moved to a flux coater 10 and moved up and down to land the balls to the bottom of the coater 10 to thereby coat a flux 9 to the balls 1 while a sensor 20 detects the heights H1, H2 of the head 11 to judge the existence of extra balls 1a from the heights.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Available Copy

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The feed zone of a conductive ball, the positioning section of a work, an adsorption head, and the vertical-movement means of an adsorption head, To a hole, carry out vacuum adsorption and it takes up. the move table of an adsorption head — having — the conductive ball of the aforementioned feed zone — adsorption of the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head — While it is the loading equipment of a conductive ball which was made to carry out migration loading and the landing field is prepared in the move way of the aforementioned adsorption head at the aforementioned work It precedes carrying the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out in a hole at the aforementioned work. a height detection means to detect the height of the aforementioned adsorption head — preparing — the aforementioned adsorption — Make a vertical operation perform the aforementioned adsorption head to the aforementioned landing field, and a conductive ball is landed on the aforementioned landing field. Loading equipment of the conductive ball characterized by detecting the height of the adsorption head at this time with the aforementioned height detection means, and judging the existence of an extra ball based on this detection result.

[Claim 2] the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped by making a vertical operation perform on an adsorption head — adsorption of the inferior surface of tongue of an adsorption head, after carrying out vacuum adsorption and taking up to a hole Move an adsorption head to the upper part of the landing field, make a vertical operation perform on an adsorption head again there, and the conductive ball of the inferior surface of tongue is landed on the landing field. If the height of the adsorption head at this time is detected with a height detection means, the existence of an extra ball is judged based on this detection result and it is judged with having no extra ball If an adsorption head is moved to the upper part of the work positioned by the positioning section, a vertical operation is made to perform on an adsorption head there, and a conductive ball is carried in a work and it is judged with extra ball owner \*\* The loading technique of the conductive ball characterized by stopping loading to the work of a conductive ball.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball of carrying a conductive ball in a work.

[0002]

[Prior art] The technique using an adsorption head as technique of manufacturing the electronic parts with a bump, such as a flip chip, is learned. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which feed zones, such as a container, were equipped with this technique — to a hole, vacuum adsorption is carried out, and it takes up, and carries on the electrode of works, such as a chip the adsorption for carrying one conductive ball at a time in each electrode, and only one piece adsorbing a conductive ball in the position corresponding to the electrode of the work of the inferior surface of tongue of an adsorption head for this reason, although many electrodes are formed in the work — the hole is formed

[0003]

[Object of the Invention] however, adsorption of an adsorption head — a hole — adsorption — for static electricity produced on a vacuum leak and the conductive ball of a hole, vacuum adsorption of the two or more conductive balls may be carried out, they may be taken up, and two or more conductive balls will be carried on one electrode of a work in this case Thus, the electronic parts with a bump which two or more conductive balls were carried on one electrode, and were manufactured are defectives, and must be discarded. this invention — adsorption of an adsorption head — the thing of the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out too much is called an "extra ball", to a hole

[0004] Then, this invention cancels carrying an extra ball in a work accidentally, and aims at offering the loading equipment of the conductive ball which can improve the yield of a manufacture of the electronic parts with a bump.

[0005]

[The means for solving a technical problem] Invention of claim 1 publication The feed zone of a conductive ball, and the positioning section of a work, It has an adsorption head, the vertical-movement means of an adsorption head, and the move table of an adsorption head. the conductive ball of the aforementioned feed zone — adsorption of the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head, while vacuum adsorption is carried out and it takes up to a hole, and it is the loading equipment of a conductive ball which was made to carry out migration loading at the aforementioned work and the landing field is prepared in the move way of the aforementioned adsorption head It precedes carrying the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out in a hole at the aforementioned work. a height detection means to detect the height of the aforementioned adsorption head — preparing — the aforementioned adsorption — A vertical operation is made to perform the aforementioned adsorption head to the aforementioned landing field, a conductive ball is landed on the aforementioned landing field, the height of the adsorption head at this time is detected with the aforementioned height detection means, and the existence of an extra ball was judged based on this detection result.

[0006] the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped when this

invention of claim 2 publication made a vertical operation perform on an adsorption head — adsorption of the inferior surface of tongue of an adsorption head, after carrying out vacuum adsorption and taking up to a hole Move an adsorption head to the upper part of the landing field, make a vertical operation perform on an adsorption head again there, and the conductive ball of the inferior surface of tongue is landed on the landing field. If the height of the adsorption head at this time is detected with a height detection means, the existence of an extra ball is judged based on this detection result and it is judged with having no extra ball If an adsorption head is moved to the upper part of the work positioned by the positioning section, a vertical operation is made to perform on an adsorption head there, and a conductive ball is carried in a work and it is judged with extra ball owner \*\*, loading to the work of a conductive ball will be stopped.

[0007]

[Gestalt of implementation of invention] according to each invention of the above-mentioned configuration — adsorption of an adsorption head — it precedes carrying at a hole the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out in the electrode of a work, and the existence of an extra ball is judged by landing a conductive ball on the landing field And when judged with extra ball owner \*\*, it cancels that the electronic parts with a bump of a defective are manufactured by stopping loading of the conductive ball to the electrode of a work.

[0008] Hereafter, the gestalt of enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is [ the cross section of this adsorption head and drawing 3 of the front view of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt of 1 enforcement of this invention and drawing 2 ] the partial expanded sectional views of this adsorption head.

[0009] First, with reference to drawing 1 , the whole loading equipment structure of a conductive ball is explained. In drawing 1 , 1 is a conductive ball and is \*\*\*\*\*ed in large quantities by the container 2 as a feed zone. The container 2 is put on the pedestal 3. 4 is a chip as a work and is positioned by the positioning section 5. 11 is an adsorption head and the front face of a frame 6 is equipped with it. The frame 6 is held at the level move table 7, and if a motor 8 drives, it will be moved to longitudinal direction along with the move table 7. Between a pedestal 3 and the positioning section 5, the flux application section 10 which consists of the container by which flux 9 was \*\*\*\*\*ed is \*\*\*\*\*ed.

[0010] Next, with reference to drawing 2 , the adsorption head 11 and its control system are explained. The adsorption head 11 consists of the upper box 12 and the lower box 13. The block 14 is formed in the upper part of the lower box 13, and the both-sides section of block 14 is equipped with the slider 15. Moreover, the perpendicular guide rail 16 a slider 15 makes the fitting of the slide of free to the internal surface of parietal bone of the both-sides section of the upper box 12 is formed. Therefore, the lower box 13 can move up and down to the upper box 12.

[0011] 17 is a spring which combines the head lining side of the upper box 12, and the block 14, and is carrying out the from cartridge of the block 14 upwards. The spring force of a spring 17 is almost equal to the weight of the block 14 and the lower box 13, and has reduced the weight load of the block 14 and the lower box 13. the adsorption which the tube 18 for carrying out vacuum suction of the interior is connected to the side face of the lower box 13, and carries out vacuum adsorption of the conductive ball 1 on the inferior surface of tongue of the lower box 13 — many holes 19 are formed Moreover, the sensor 20 of a touch formula is formed in the upper part of the block 14 inside the upper box 12. this sensor 20 is mentioned later — as — adsorption — it detects that the conductive ball 1 by which vacuum adsorption was carried out landed on the base of the flux application section 10 which is the landing field to a hole 19 The cylinder 21 is formed in the top of the upper box 12, and the rod 22 of a cylinder 21 is combined with the block 14. this rod 22 projects — adsorption — the conductive ball 1 by which vacuum adsorption was carried out is pushed against the electrode of a chip 4, and is carried in a hole 19

[0012] Next, the vertical-movement means of the adsorption head 11 is explained. The case 30 of \*\*\*\*\* length is formed in the side of the adsorption head 11. The feed screw 31 perpendicular to the interior of a case 30 is contained, and the motor 32 made to rotate a feed screw 31 is formed in the top. 33 is an encoder which detects the rotation of a motor 32. The nut 34 is \*\*\*\*\*ing to the feed screw 31, and the nut 34 is combined with the upper box 12 through the bar 35. Moreover, the guide rail 36 perpendicular to the side face of a case 30 is formed, and the fitting of the slide to a guide rail 36 of the slider 37 with which the side face of the upper box 12 was equipped is made free.

Therefore, if a motor 32 drives and a feed screw 31 rotates, a nut 34 will move up and down along with a feed screw 31, and the adsorption head 11 will also move up and down along with a guide rail 36.

[0013] 40 is a control section and is connected to the touch detector 41, the pressure-control section 42, the suction unit 43, the height detector 44, and the motorised circuit 45. The touch detector 41 detects that the conductive ball 1 of the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 contacted the base of the flux application section 10, the top of a chip 4, etc. by detecting change of the distance from a sensor 20 to the top of block 14. It connects with the pressure source 46 and the pressure-control section 42 controls the gas pressure given to a cylinder 21. The suction unit 43 carries out vacuum suction of the inside of the lower box 13 through a tube 18. The height detector 44 detects the height of the adsorption head 11 based on the rotation of the motor 32 when a sensor 20 detects the top of block 14. Moreover, the motorised circuit 45 drives a motor 32.

[0014] The loading equipment of this conductive ball consists of the above configurations, and explains the whole operation below. moving the adsorption head 11 to the upper part of a container 2, and performing a vertical operation in drawing 1, there — adsorption — to a hole 19, vacuum adsorption of the conductive ball 1 is carried out, and it is taken up At this time, it is as having mentioned above that an extra ball tends to adhere to the inferior surface of tongue of the adsorption head 11.

[0015] Next, it moves to the upper part of the flux application section 10, and the adsorption head 11 makes flux 9 adhere to the conductive ball 1 by performing a vertical operation there. When drawing 3 expands and shows this operation and the left-hand side adsorption head 11 has an extra ball in drawing 3, in drawing 3, the right-hand side adsorption head 11 shows the case where there is no extra ball. In drawing 3, 1a is an extra ball. the adsorption head 11 is downed — making — adsorption — the conductive ball 1 is landed at flux 9 by landing on a hole 19 the conductive ball 1 by which vacuum adsorption was carried out on the base of the flux application section 10 In addition, the base of the flux application section 10 is a flat, and the depth of flux 9 is adjusted so that only a depth predetermined in the conductive ball 1 may land on the water.

[0016] Now, if extra ball 1a is caudad located rather than the conductive ball 1, therefore the adsorption head 11 is dropped as drawing 3 is shown in the left-hand side adsorption head 11, extra ball 1a will land on the base of the flux application section 10. If the adsorption head 11 performs a down operation still more, a down is continued, the lower box 13 loses touch with the upper box 12 relatively, a sensor 20 will approach the top of block 14 and only the upper box 12 since the lower box 13 is having the down prevented will detect block 14. This detecting signal is sent to the touch detector 41, and a control section 40 stops a drive of a motor 32. Moreover, the height detector 44 detects the height H1 of the adsorption head 11 from the rotation of the motor 32 at this time.

[0017] In drawing 3, the height H2 of the adsorption head 11 when the conductive ball 1 lands on the base of the flux application section 10 is detected completely like [ in the right-hand side adsorption head 11 ] this. A height H1 is higher than a height H2 by \*\* of extra ball 1a, therefore a control section 40 judges the existence of difference deltaH to extra ball 1a of this height.

[0018] If there is no extra ball 1a and it is judged with it being normal as drawing 3 is shown in the right-hand side adsorption head 11, in drawing 1, it moves to the upper part of a chip 4, and the adsorption head 11 performs a vertical operation there, and carries the conductive ball 1 on the electrode of the top of a chip 4. Moreover, as drawing 3 is shown in the left-hand side adsorption head 11, when there is extra ball 1a and it is judged with it being unusual, the operation which carries the conductive ball 1 in a chip 4 resumes an operation, after stopping and removing extra ball 1a. In addition, an operator may remove extra ball 1a by the handicraft, or it may move the adsorption head 11 to an abandonment stage (not shown), may send [ then, ] a positive pressure in the lower box 13, and may drop all the conductive balls 1 compulsorily on an abandonment stage.

[0019] In addition, with the gestalt of the above-mentioned implementation, although the flux application section 10 is made serve a double purpose as landing field, in short, the landing field should just be in the move way of the adsorption head 11, and may install [ therefore ] for example, the landing field exceptional. However, since whole structure can be simplified and an application operation of flux and a detection operation of an extra ball can be performed together if the flux application section 10 is made serve a double purpose as landing field like the gestalt of the above-

mentioned implementation, a tact time can be shortened. In addition, in order that the flux application section 10 may land all the conductive balls 1 at predetermined depth flux, the base is formed in a strict flat side, and the flux application section 10 is [ therefore ] extremely suitable also as landing field.

[0020]

[Effect of the invention] According to this invention, it can judge simply and exactly whether the extra ball has adhered to the inferior surface of tongue of an adsorption head, therefore the yield of a manufacture of the electronic parts with a bump can be raised.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229089

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/321

H 0 1 L 21/92

6 0 4 H

B 2 3 P 21/00

3 0 3

B 2 3 P 21/00

3 0 3 B

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 Q

21/92

6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-33409

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 有門 一雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

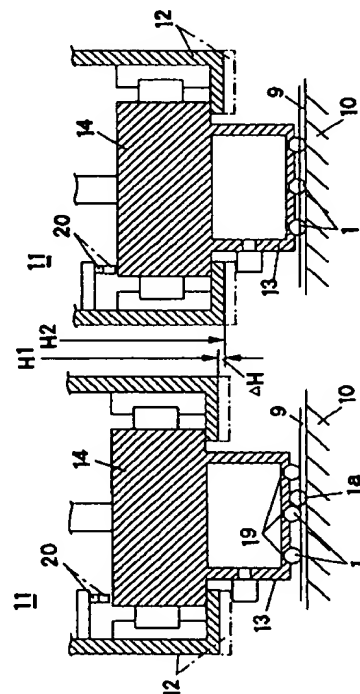
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 吸着ヘッドの下面に余分に付着したエキストラボールを誤ってワークに搭載するのを解消し、パンプ付き電子部品の製造の歩留りを向上できる導電性ボールの搭載装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 吸着ヘッド11の下面の吸着孔19に導電性ボール1を真空吸着してピックアップした後、吸着ヘッド11をフラックス塗布部10の上方へ移動させる。そこで吸着ヘッド11は上下動作を行って導電性ボールをフラックス塗布部10の底面に着地させ、導電性ボール1にフラックス9を付着させる。このときの吸着ヘッド11の高さH1、H2をセンサ20により検出し、この高さH1、H2からエキストラボール1aの有無を判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性ボールの供給部と、ワークの位置決め部と、吸着ヘッドと、吸着ヘッドの上下動手段と、吸着ヘッドの移動テーブルとを備え、前記供給部の導電性ボールを前記吸着ヘッドの下面の吸着孔に真空吸着してピックアップし、前記ワークに移送搭載するようにした導電性ボールの搭載装置であって、前記吸着ヘッドの移動路に着地体を設けるとともに、前記吸着ヘッドの高さを検知する高さ検知手段を設け、前記吸着孔に真空吸着された導電性ボールを前記ワークに搭載するのに先立って、前記吸着ヘッドを前記着地体に対して上下動作を行わせて導電性ボールを前記着地体に着地させ、このときの吸着ヘッドの高さを前記高さ検知手段で検知してこの検知結果に基づいてエキストラボールの有無を判定するようにしたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】吸着ヘッドに上下動作を行わせることにより導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面の吸着孔に真空吸着してピックアップした後、吸着ヘッドを着地体の上方へ移動させ、そこで吸着ヘッドに再度上下動作を行わせてその下面の導電性ボールを着地体に着地させ、このときの吸着ヘッドの高さを高さ検知手段で検知してこの検知結果に基づいてエキストラボールの有無を判定し、エキストラボール無しと判定されたならば、吸着ヘッドを位置決め部に位置決めされたワークの上方へ移動させ、そこで吸着ヘッドに上下動作を行わせて導電性ボールをワークに搭載し、またエキストラボール有りと判定されたならば、導電性ボールのワークへの搭載を中止することを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールをワークに搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付き電子部品を製造する方法として、吸着ヘッドを用いる方法が知られている。この方法は、容器などの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、チップなどのワークの電極上に搭載するものである。ワークには多数個の電極が形成されているが、各々の電極には導電性ボールを1個ずつ搭載する必要があるため、このため吸着ヘッドの下面のワークの電極に対応する位置には、導電性ボールを1個だけ吸着するための吸着孔が形成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが吸着ヘッドの吸着孔には、吸着孔の真空洩れや導電性ボールに生じた静電気等のために2個以上の導電性ボールが真空吸着されてピックアップされる場合があり、この場合ワークの

1つの電極上には2個以上の導電性ボールが搭載されてしまうこととなる。このように、1つの電極上に2個以上の導電性ボールが搭載されて製造されたバンプ付き電子部品は不良品であり、廃棄せねばならない。本発明では、吸着ヘッドの吸着孔に余分に真空吸着された導電性ボールのことを「エキストラボール」と称する。

【0004】そこで本発明は、エキストラボールを誤ってワークに搭載するのを解消し、バンプ付き電子部品の製造の歩留りを向上できる導電性ボールの搭載装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、導電性ボールの供給部と、ワークの位置決め部と、吸着ヘッドと、吸着ヘッドの上下動手段と、吸着ヘッドの移動テーブルとを備え、前記供給部の導電性ボールを前記吸着ヘッドの下面の吸着孔に真空吸着してピックアップし、前記ワークに移送搭載するようにした導電性ボールの搭載装置であって、前記吸着ヘッドの移動路に着地体を設けるとともに、前記吸着ヘッドの高さを検知する高さ検知手段を設け、前記吸着孔に真空吸着された導電性ボールを前記ワークに搭載するのに先立って、前記吸着ヘッドを前記着地体に対して上下動作を行わせて導電性ボールを前記着地体に着地させ、このときの吸着ヘッドの高さを前記高さ検知手段で検知してこの検知結果に基づいてエキストラボールの有無を判定するようにした。

【0006】請求項2記載の本発明は、吸着ヘッドに上下動作を行わせることにより導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面の吸着孔に真空吸着してピックアップした後、吸着ヘッドを着地体の上方へ移動させ、そこで吸着ヘッドに再度上下動作を行わせてその下面の導電性ボールを着地体に着地させ、このときの吸着ヘッドの高さを高さ検知手段で検知してこの検知結果に基づいてエキストラボールの有無を判定し、エキストラボール無しと判定されたならば、吸着ヘッドを位置決め部に位置決めされたワークの上方へ移動させ、そこで吸着ヘッドに上下動作を行わせて導電性ボールをワークに搭載し、またエキストラボール有りと判定されたならば、導電性ボールのワークへの搭載を中止するようにしたものである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】上記構成の各発明によれば、吸着ヘッドの吸着孔に真空吸着された導電性ボールをワークの電極に搭載するのに先立って、導電性ボールを着地体に着地させることによりエキストラボールの有無を判定する。そしてエキストラボール有りと判定された場合には、ワークの電極への導電性ボールの搭載を中止することにより、不良品のバンプ付き電子部品が製造されるのを解消する。

【0008】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態の導電性ボ



ールの搭載装置の正面図、図2は同吸着ヘッドの断面図、図3は同吸着ヘッドの部分拡大断面図である。

【0009】まず、図1を参照して導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。図1において、1は導電性ボールであり、供給部としての容器2に大量に貯溜されている。容器2は基台3に載せられている。4はワークとしてのチップであり、位置決め部5に位置決めされている。11は吸着ヘッドであって、フレーム6の前面に装着されている。フレーム6は水平な移動テーブル7に保持されており、モータ8が駆動すると移動テーブル7に沿って横方向へ移動する。基台3と位置決め部5の間にはフラックス9が貯溜された容器から成るフラックス塗布部10が配設されている。

【0010】次に、図2を参照して吸着ヘッド11およびその制御系について説明する。吸着ヘッド11は、上箱12と下箱13から成っている。下箱13の上部にはブロック14が設けられており、ブロック14の両側部にはスライダ15が装着されている。また上箱12の両側部の内面にはスライダ15がスライド自在に嵌合する垂直なガイドレール16が設けられている。したがって下箱13は上箱12に対して上下動できる。

【0011】17は上箱12の天井面とブロック14を結合するスプリングであり、ブロック14を上方へ弾発している。スプリング17のばね力はブロック14および下箱13の重量とほぼ等しく、ブロック14および下箱13の重量負荷を減殺している。下箱13の側面にはその内部を真空吸引するためのチューブ18が接続されており、また下箱13の下面には、導電性ボール1を真空吸着する吸着孔19が多数形成されている。また上箱12の内部のブロック14の上方にはタッチ式のセンサ20が設けられている。このセンサ20は、後述するように吸着孔19に真空吸着された導電性ボール1が着地体であるフラックス塗布部10の底面に着地したことを検知する。上箱12の上面にはシリンダ21が設けられており、シリンダ21のロッド22はブロック14に結合されている。このロッド22が突出することにより、吸着孔19に真空吸着された導電性ボール1をチップ4の電極に押し付けて搭載する。

【0012】次に、吸着ヘッド11の上下動手段について説明する。吸着ヘッド11の側方にはタテ長のケース30が設けられている。ケース30の内部には垂直な送りねじ31が収納されており、またその上面には送りねじ31を回転させるモータ32が設けられている。33はモータ32の回転量を検出するエンコーダである。送りねじ31にはナット34が螺合しており、ナット34はバー35を介して上箱12に結合されている。またケース30の側面には垂直なガイドレール36が設けられており、上箱12の側面に装着されたスライダ37はガイドレール36にスライド自在に嵌合している。したがってモータ32が駆動して送りねじ31が回転すると、

ナット34は送りねじ31に沿って上下動し、吸着ヘッド11もガイドレール36に沿って上下動する。

【0013】40は制御部であり、タッチ検出回路41、圧力制御部42、吸引ユニット43、高さ検出器44、モータ駆動回路45に接続されている。タッチ検出回路41は、センサ20からブロック14の上面までの距離の変化を検出することにより、吸着ヘッド11の下面の導電性ボール1がフラックス塗布部10の底面やチップ4の上面等に接触したことを検知する。圧力制御部42は圧力源46に接続されており、シリンダ21に付与される気体圧を制御する。吸引ユニット43はチューブ18を通して下箱13内を真空吸引する。高さ検出器44は、センサ20がブロック14の上面を検出したときのモータ32の回転量に基づいて、吸着ヘッド11の高さを検知する。またモータ駆動回路45はモータ32を駆動する。

【0014】この導電性ボールの搭載装置は上記のような構成より成り、次に全体の動作を説明する。図1において、吸着ヘッド11は容器2の上方へ移動し、そこで上下動作を行うことにより、吸着孔19に導電性ボール1を真空吸着してピックアップする。このとき、吸着ヘッド11の下面にエキストラボールが付着しやすいことは上述したとおりである。

【0015】次に吸着ヘッド11はフラックス塗布部10の上方へ移動し、そこで上下動作を行うことにより導電性ボール1にフラックス9を付着させる。図3はこの動作を拡大して示すものであって、図3において左側の吸着ヘッド11はエキストラボールが有る場合、図3において右側の吸着ヘッド11はエキストラボールが無い場合を示している。図3において、1aはエキストラボールである。吸着ヘッド11を下降させ、吸着孔19に真空吸着された導電性ボール1をフラックス塗布部10の底面に着地させることにより、導電性ボール1をフラックス9に着水させる。なおフラックス塗布部10の底面はフラットであり、フラックス9の深さは導電性ボール1が所定の深さだけ着水するように調整されている。

【0016】さて、図3において左側の吸着ヘッド11に示すように、エキストラボール1aは導電性ボール1よりも下方に位置しており、したがって吸着ヘッド11を下降させると、エキストラボール1aがフラックス塗布部10の底面に着地する。吸着ヘッド11がなおも下降動作を行うと、下箱13は下降を阻止されていることから上箱12のみが下降を継続し、下箱13は上箱12から相対的に浮き上ってセンサ20はブロック14の上面に接近し、ブロック14を検出する。この検出信号はタッチ検出回路41へ送られ、制御部40はモータ32の駆動を停止させる。また高さ検出器44は、このときのモータ32の回転量から吸着ヘッド11の高さH1を検出する。

【0017】図3において右側の吸着ヘッド11の場合

もこれとまったく同様に、導電性ボール1がフラックス塗布部10の底面に着地したときの吸着ヘッド11の高さH2が検出される。エキストラボール1aの突分だけ高さH1は高さH2よりも高く、したがってこの高さの差 $\Delta H$ からエキストラボール1aの有無を制御部40は判定する。

【0018】図3において右側の吸着ヘッド11に示すように、エキストラボール1aが無く正常と判定されると、図1において吸着ヘッド11はチップ4の上方へ移動し、そこで上下動作を行って導電性ボール1をチップ4の上面の電極上に搭載する。また図3において左側の吸着ヘッド11に示すようにエキストラボール1aが有り異常と判定された場合は、導電性ボール1をチップ4に搭載する動作は中止し、エキストラボール1aを除去したうえで、動作を再開する。なおエキストラボール1aは作業者が手作業で除去してもよく、あるいは吸着ヘッド11を廃棄ステージ（図示せず）へ移動させ、そこで下箱13内に正圧を送ってすべての導電性ボール1を廃棄ステージに強制的に落下させてもよい。

【0019】なお上記実施の形態では、フラックス塗布部10を着地体として兼用しているが、着地体は要は吸着ヘッド11の移動路にあればよいものであり、したがってたとえば着地体を格別に設置してもよいものである。しかしながら上記実施の形態のようにフラックス塗布部10を着地体として兼用すれば全体構造を簡単化でき、かつフラックスの塗布動作とエキストラボールの検出動作を一緒に行えるので、タクトタイムを短縮できる。なおフラックス塗布部10は、すべての導電性ボール1を所定深さフラックスに着水させるためにその底面\*

\*は厳密なフラット面に形成されるものであり、したがってフラックス塗布部10は着地体としてもきわめて適している。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ヘッドの下面にエキストラボールが付着しているか否かを簡単、的確に判定でき、したがってパンプ付き電子部品の製造の歩留りを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の正面図

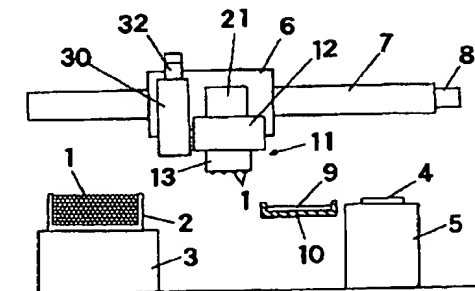
【図2】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図

【図3】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの部分拡大断面図

【符号の説明】

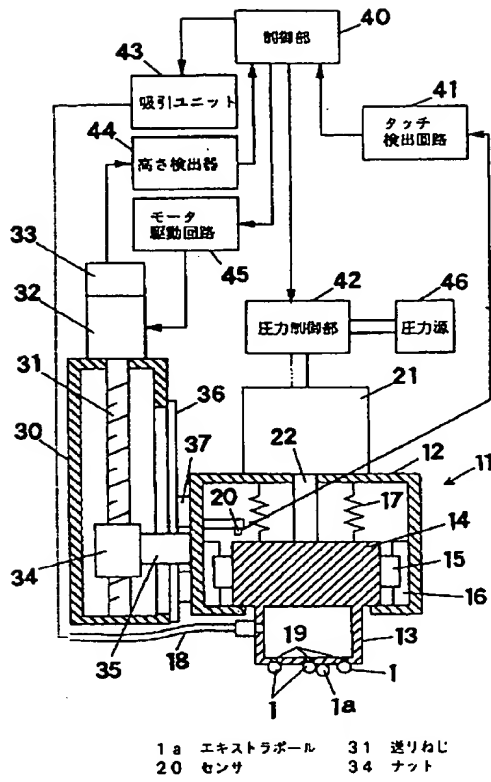
- 1 導電性ボール
- 1a エキストラボール
- 2 容器
- 4 チップ
- 5 位置決め部
- 10 フラックス塗布部
- 11 吸着ヘッド
- 20 センサ
- 31 送りねじ
- 32 モータ
- 34 ナット
- 40 制御部
- 44 高さ検出器

【図1】

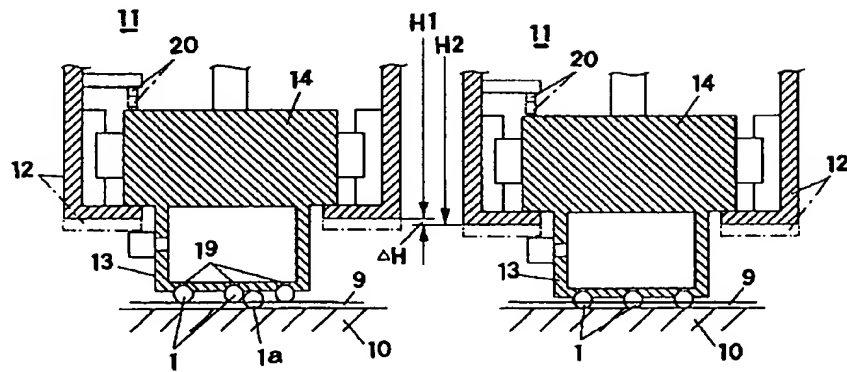


- 1 導電性ボール
- 2 容器
- 4 チップ
- 5 位置決め部
- 10 フラックス塗布部
- 11 吸着ヘッド
- 32 モータ

【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**